

\* **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(МГТУ ГА)**

# **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**Студент Лысяков Николай Александрович  
Руководитель: к.т.н., доцент Яблонский Сергей Николаевич**

**ТЕМА**  
**ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

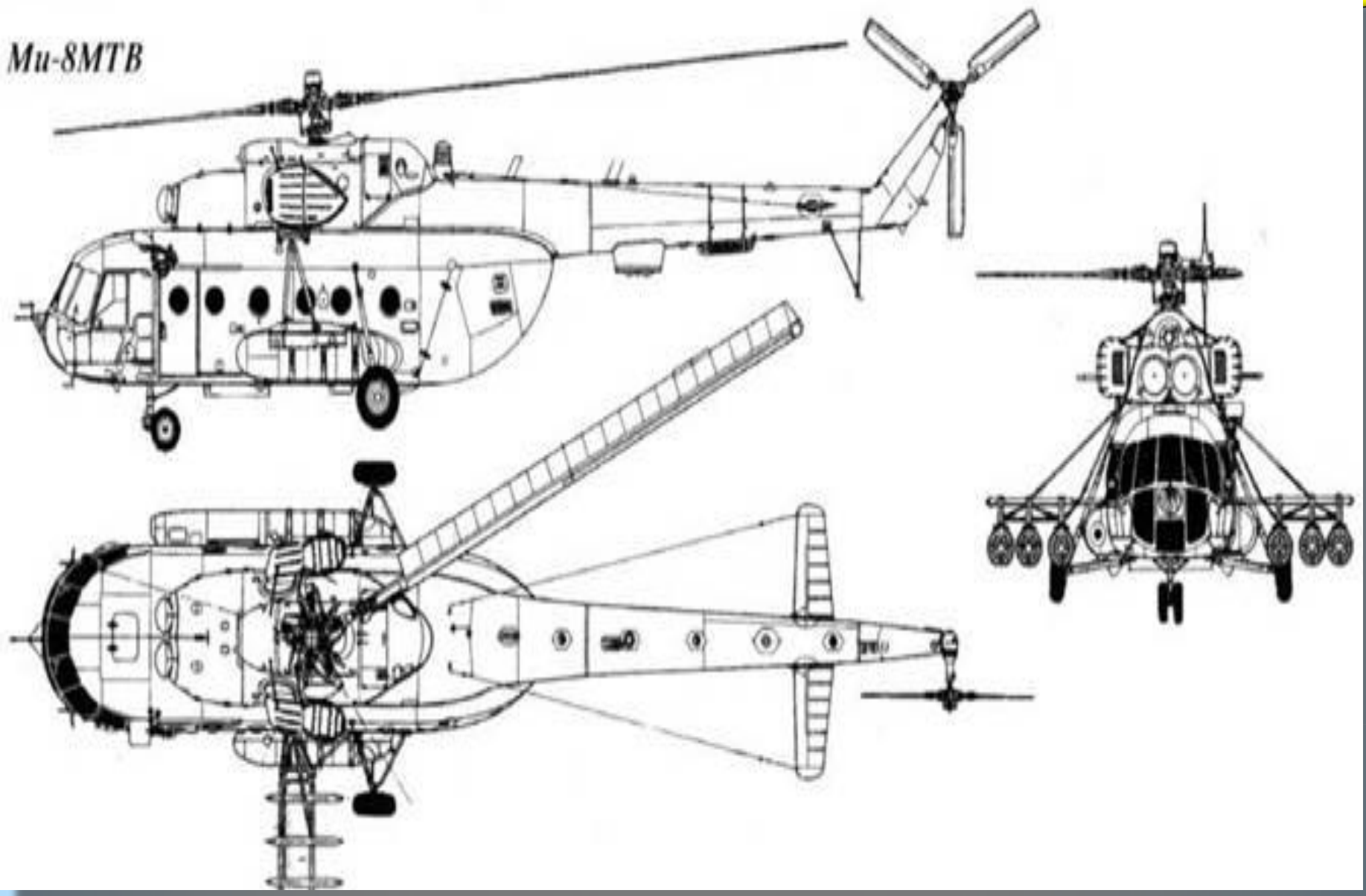
**Вертолет Ми-8МТВ как объект  
технического обслуживания  
с разработкой мероприятий по  
совершенствованию системы  
послепродажного обслуживания**

**Целевая установка – определение путей и разработка  
мероприятий по совершенствованию системы  
послепродажного обслуживания**

## **Задачи решаемые в рамках ВКР:**

- 1. Провести анализ вертолета Ми-8МТВ как объекта ТО и оценить обобщенные показатели ЭТ действующей системы ТО и Р.**
- 2. Провести анализ проблем организации системы послепродажного обслуживания отечественных вертолетов.**
- 3. Провести анализ структуры и содержания процессов интегрированной логистической поддержки применительно к отечественным вертолетам.**
- 4. Предложить направления и мероприятия по совершенствованию системы послепродажного обслуживания отечественных вертолетов.**

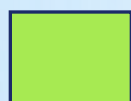
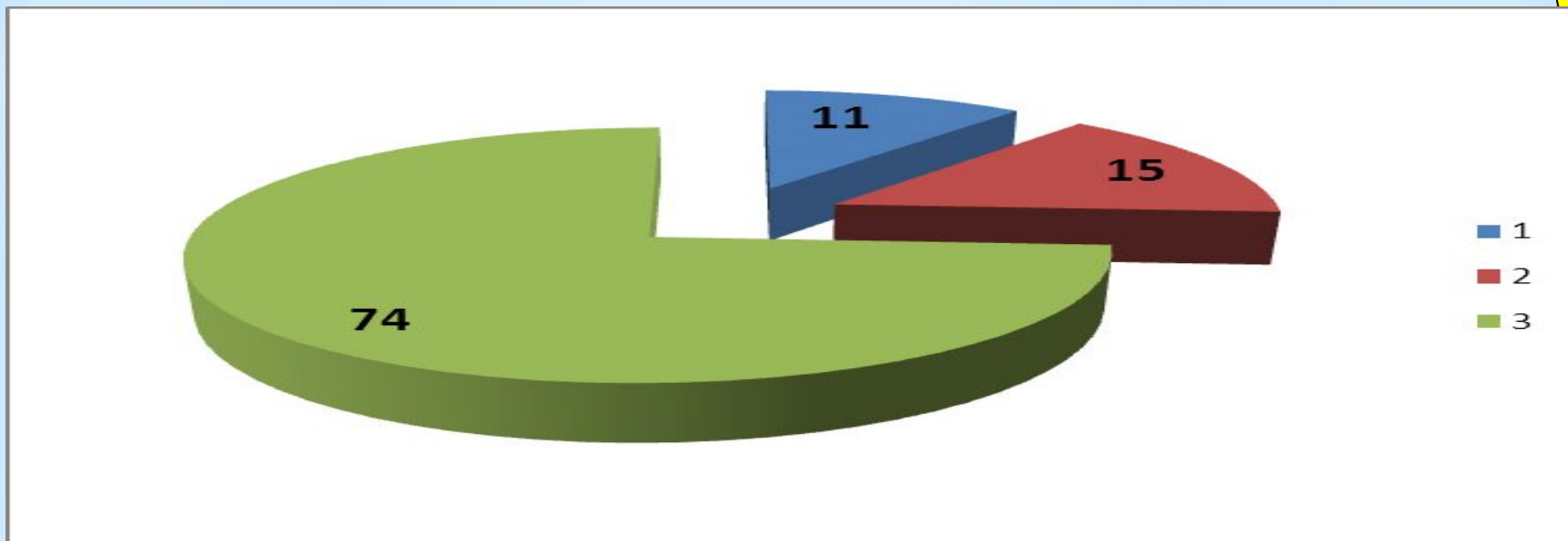
*Mi-8MTB*



**Рис. Общий вид вертолета МИ-8МТВ**

# Виды и формы технического обслуживания вертолета Ми-8МТВ

Виды	Формы
<b>Оперативное ТО</b>	- по встрече - ВС; - обеспечению стоянки - ОС; - обеспечению вылета - ОВ; - осмотру и обслуживанию - формы ОВ1, А1, А2, Б.
<b>Периодическое ТО</b>	- формируется из работ базовой формы Ф-1, выполняемых через каждые $50 \pm 10$ часов налета вертолета, и дополнительных работ $\Delta$ Ф-2, 3 и 4, необходимость выполнения которых определяется наработкой вертолета через каждые 100, 300 и 500 часов соответственно
<b>Сезонное ТО</b>	ОЗП – при осенне-зимней подготовке ВЛП – при весенне-летней подготовке
<b>Специальное ТО</b>	- после полета в турбулентной атмосфере поражения вертолета молнией, полета в зоне обледенения, грубой посадки, при повышенном уровне вибраций, попадания в штормовые условия на земле; - после замены двигателей, гл. редуктора, втулок несущего и рулевого винтов.
<b>При хранении</b>	через $10 \pm 2$ суток; $30 \pm 5$ суток; 3мес. $\pm 10$ суток; 6 мес. $\pm 1$ месяц;



- Ми-8 (Т, П, ПС)

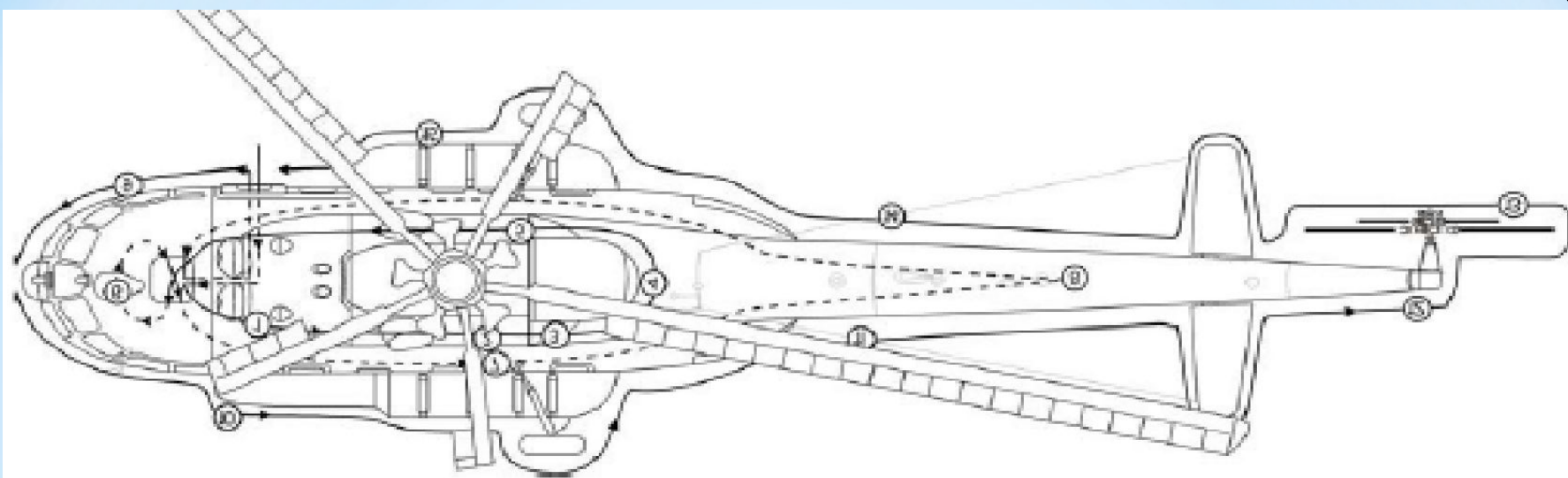


- Ми-8МТВ1



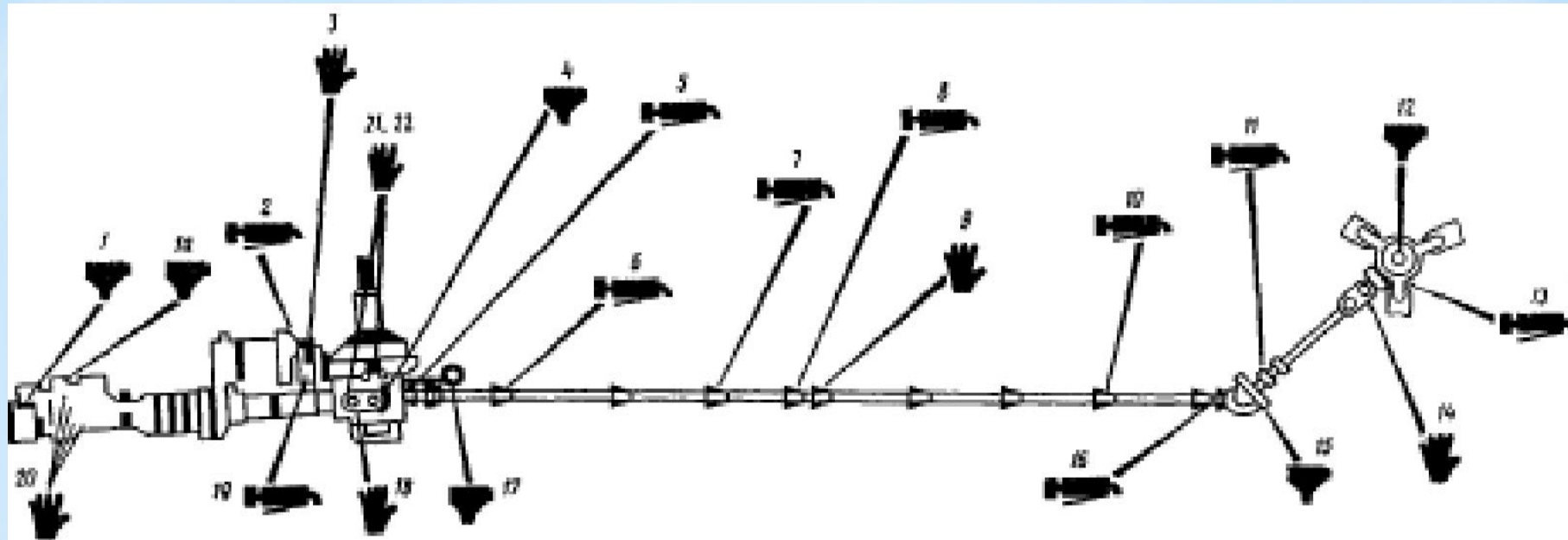
- Ми-8АМТ

**Рис. Распределение общего числа отказов парка вертолетов Ми-8 АК «ЮТэйр» по типам**



**Рис. Маршрут осмотра вертолета**

**1. двигательный отсек; 2. редукторный отсек; 3. автомат перекоса и втулка несущего винта; 4.концевой отсек; 5. лопасти несущего винта; 6. кабина экипажа; 7. грузовая кабина; 8. радиоотсек, хвостовая и концевая балки; 9. носовая часть фюзеляжа; 10. правый борт; 11. хвостовая балка и стабилизатор (справа), хвостовая опора; 12. концевая балка; 13. рулевой винт; 14. хвостовая балка и стабилизатор (слева), грузовые створки; 15. левый борт фюзеляжа.**



**Рис. Смазка двигателей и агрегатов трансмиссии**  
*(карта смазки согласно Регламента ТО)*

Рис.... Смазка двигателей и агрегатов трансмиссии

Для смазки применяют:

**Масло синтетическое Б-3В** – двигатель, Гл.редуктор, редуктор стартера СВ-78

**Масло для гипоидных передач** - шлицевые муфты (шарниры) хвостового вала, промежуточный и хвостовой редуктор

**СТ (НК-50)** - Шлицы хвостового вала трансмиссии, узел привода насоса НШ-39М

**Смазка ОКБ-122-7** - Подшипник ротора вентилятора



## Анализ обобщенных показателей ЭТ существующей СТО

$$K_{\text{оп}} = \frac{t_{\text{оп}} + t_{\text{п}} + t_{\text{РЕМ.С}}}{T_{\text{РЕС.С}}} + \frac{t_{\text{СМ}} \cdot \beta}{T_{\text{РЕС.Д}} \cdot (1 - K_{\text{Д}})};$$

$$K_{\text{от}} = \frac{T_{\text{оп}} + T_{\text{п}} + T_{\text{РЕМ.С}}}{T_{\text{РЕС.С}}} + \frac{(T_{\text{СМ}} + T_{\text{РЕМ.Д}}) \cdot n_{\text{Д}}}{T_{\text{РЕС.Д}} \cdot (1 - K_{\text{Д}})} + \sum_{i=1}^{N_{\text{И}}} \frac{T_{\text{РЕМ.И}_i} \cdot n_{\text{И}_i}}{T_{\text{РЕС.И}_i} \cdot (1 - \alpha_{\text{И}_i})}$$

**Значения показателей  $K_{\text{оп}}$  и  $K_{\text{от}}$**

Показатель	$K_{\text{оп}}$	$K_{\text{от}}$
Расчетные значения	<b>0,91</b>	<b>15,72</b>
Нормативные значения	<b>0,75</b>	<b>12,1</b>

# Проблемы организации системы послепродажного обслуживания отечественных вертолетов

*На сегодняшний день вопросы создания системы послепродажного обслуживания (ППО) или, как принято в зарубежной терминологии, системы интегрированной логистической поддержки (ИЛП) заказчика очень актуальны для российских разработчиков вертолетов.*

## Основные проблемы, решение которых позволит построить в России современную систему ППО отечественных вертолетов

отсутствие системного подхода к организации и управлению ППО, построению ее инфраструктуры

отсутствие постоянного информационного взаимодействия с эксплуатантами вертолетов;

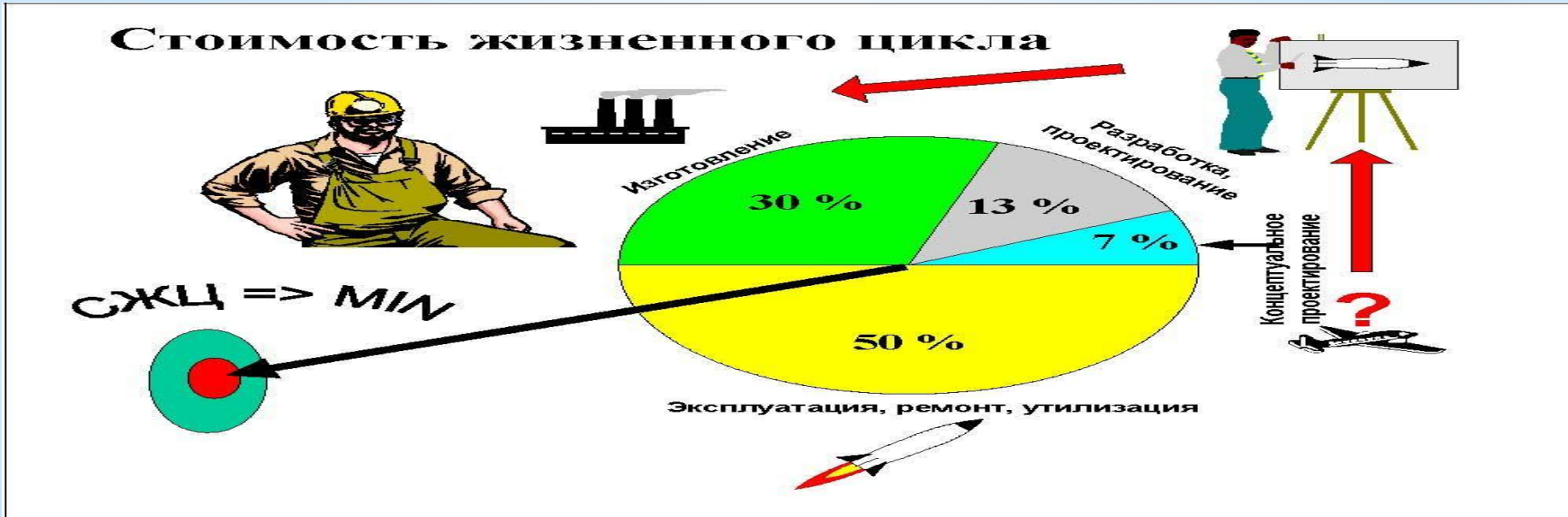
недостаточный уровень работ по совершенствованию программ ТОиР

отсутствие регламентированного информационного обмена между разработчиками, производителями и эксплуатантами по вопросам надежности, контроле и ремонтпригодности вертолетной техники

отсутствие механизмов мониторинга технического состояния эксплуатируемого парка вертолетов

# Теоретические аспекты создания системы послепродажного обслуживания (ППО)

Комплекс управленческих процессов и процедур, направленных на сокращение затрат на постпроизводственных стадиях ЖЦ, объединяется понятием **ИЛП - интегрированной логистической поддержки**



**ИЛП** относится к числу базовых понятий концепции и стратегии **CALS** или **ИПИ** (информационная поддержка жизненного цикла изделий). Сокращение затрат на поддержку ЖЦ изделия - одна из целей концепции **CALS**.

Система **ИЛП** обеспечивает выбор и оптимизацию варианта послепродажного обеспечения (**ППО**).

# Структура системы интегрированной логистической поддержки

1  
2

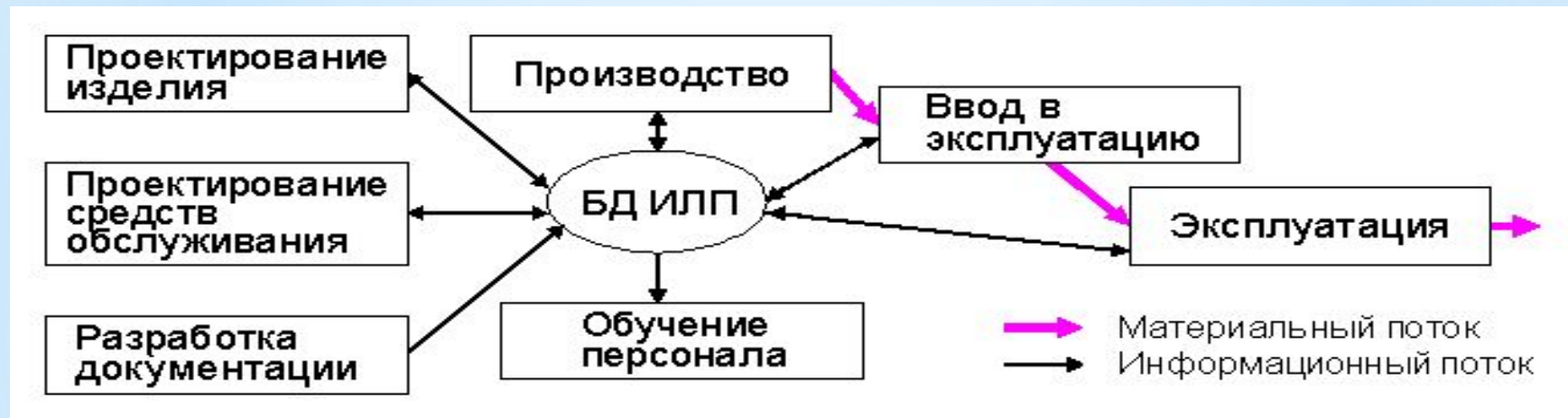


Рис. Основные процедуры и потоки в системе ИЛП

В понятие ИЛП обычно включают решение следующих групп задач:

- анализ логистической поддержки;
- управление техническим обслуживанием и ремонтом (ТОиР);
- управление материально-техническим снабжением (МТО);
- управление документами и документооборотом;
- обучение персонала.

**Планирование процессов ТОиР предполагает:**

**разработку  
концепции  
ТОиР**

**анализ и конкретизацию  
требований  
к изделию в части его ТО и Р**

**разработку и оперативную  
корректировку  
плана ТОиР**

План ТОиР разрабатывают в нескольких альтернативных вариантах. Планируются календарные даты, трудоемкость работ и их стоимость. Заказчик выбирает наиболее подходящий ему вариант. При расчетах, связанных с планированием ТОиР, используют средние основные показатели, характеризующие эффективность системы ТО и Р.

# Интегрированное планирование процедур поддержки материально-технического обеспечения (МТО)

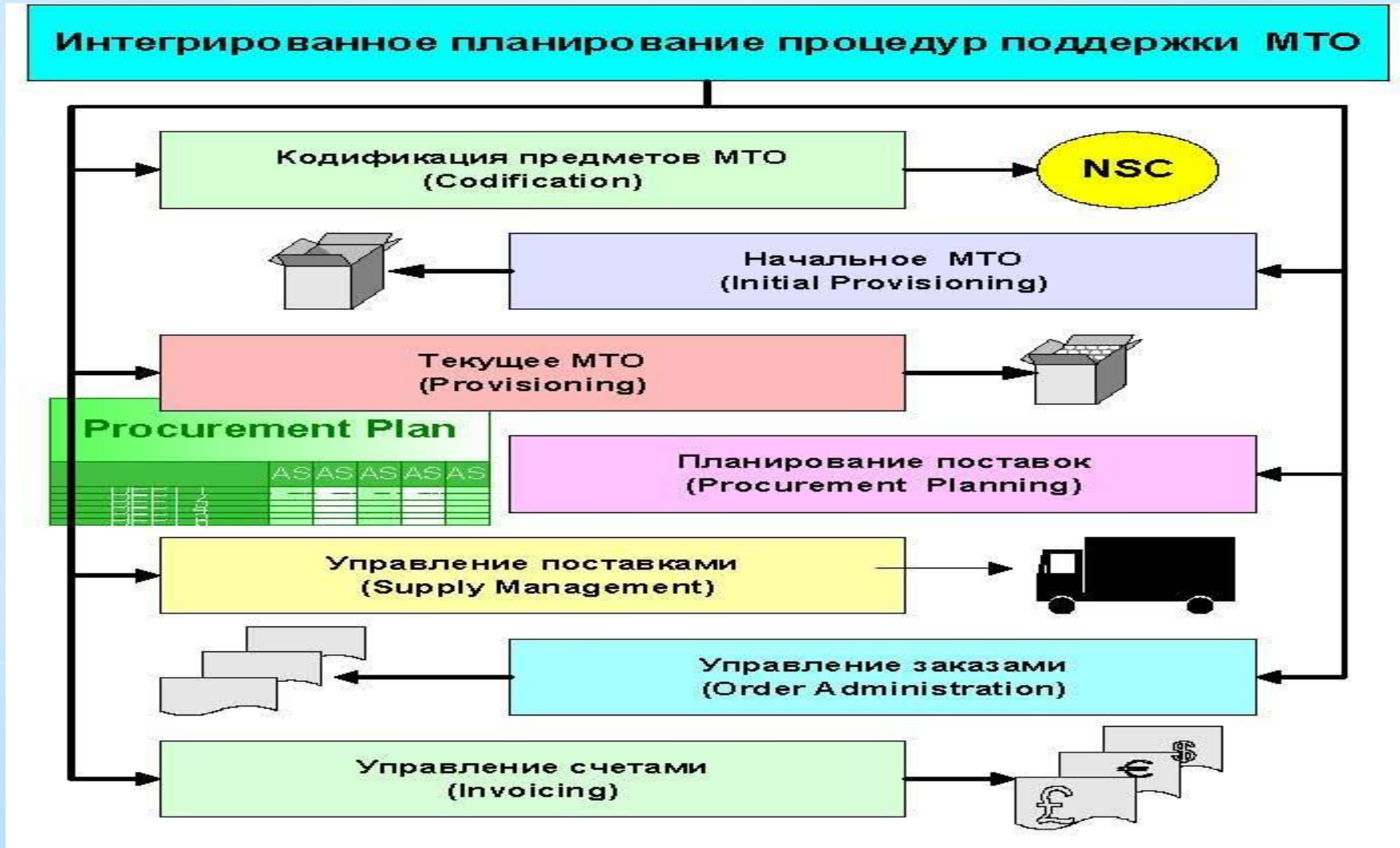


Рис. 4. Процедуры поддержки МТО

# Направления совершенствования системы послепродажного обслуживания отечественных вертолетов

Для решения вышеуказанных проблем необходимо разработать Программу создания современной системы послепродажного обслуживания отечественных вертолетов в РФ.

Эта Программа должна разрабатываться в тесном взаимодействии с ключевыми эксплуатантами вертолетов.

Программа должна состоять из следующих основных разделов:

1. Модернизация эксплуатируемого парка вертолетов

3. Совершенствование эксплуатационно-технической документации парка отечественных вертолетов

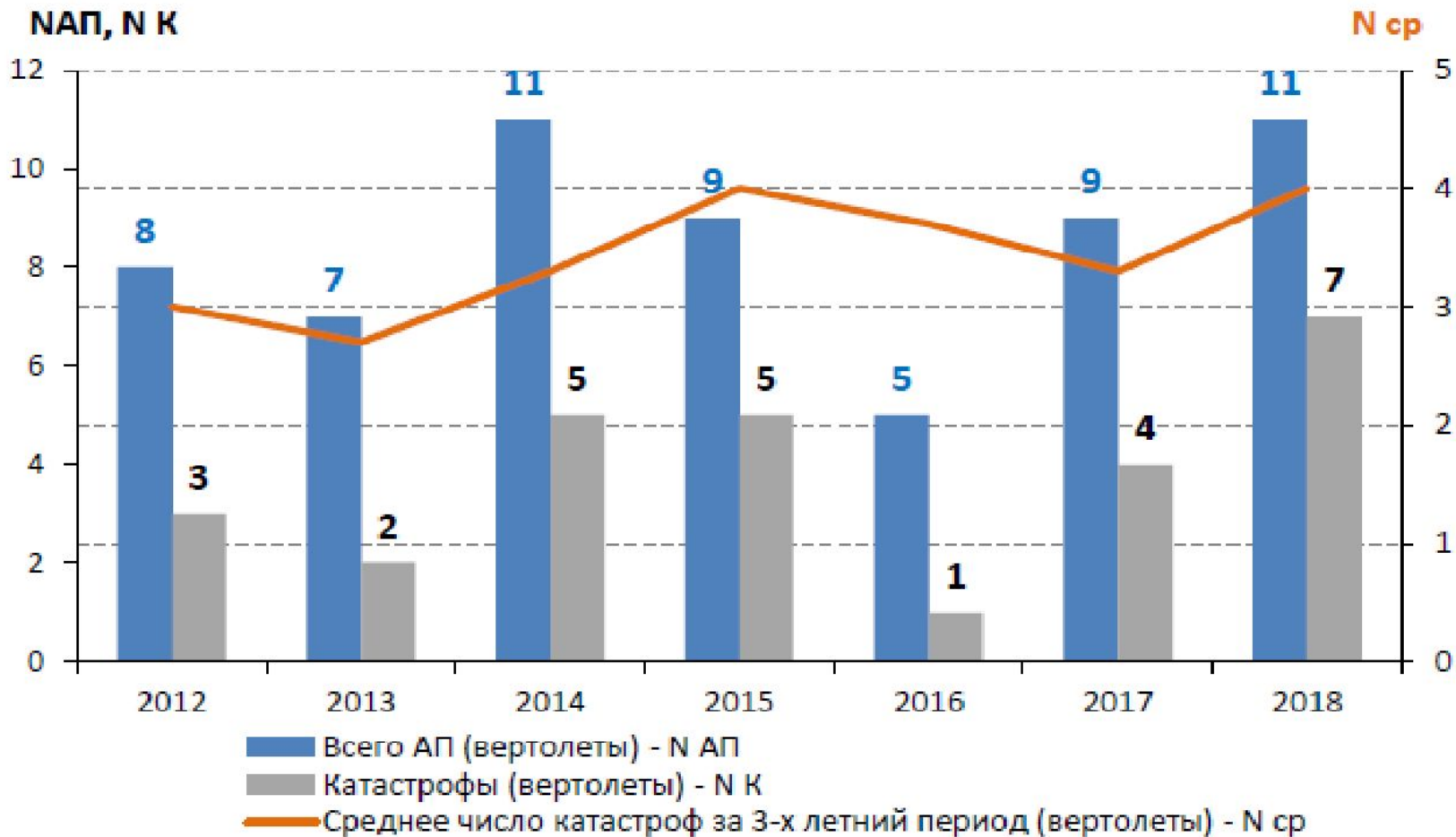


2. Ресурсное обеспечение

4. Создание сети сервисных центров в России

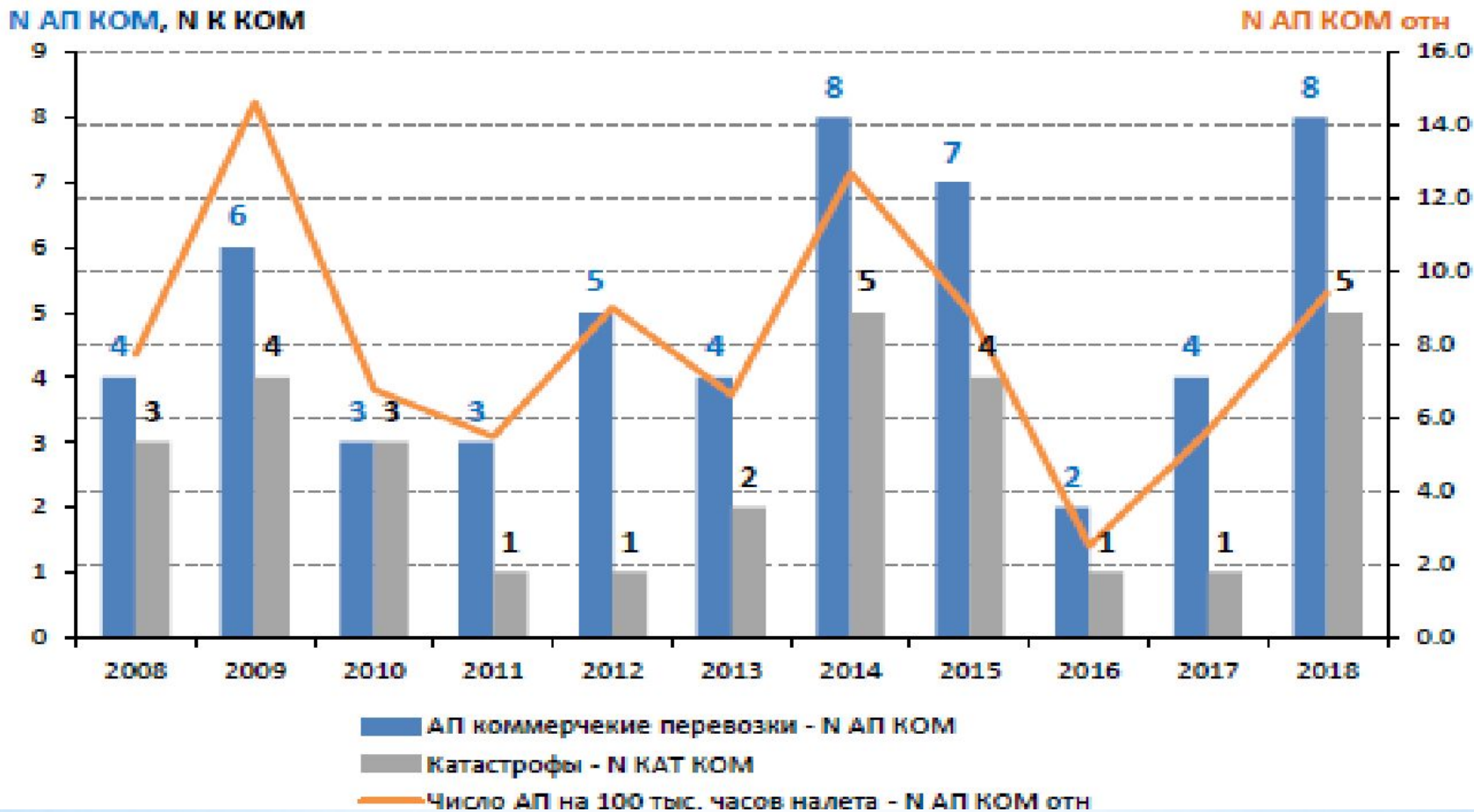
5. Создание единого информационного пространства, внедрение информационных технологий для повышения эффективности функционирования системы ППО

# Общее состояние безопасности полетов



**Рис. Абсолютные показатели безопасности полетов вертолетов коммерческой авиации**





**Рис. 4.4 Абсолютные (общее число авиационных происшествий и катастроф) и относительные (число авиационных происшествий на 100 тыс. часов налета) показатели безопасности полетов на вертолетах при выполнении коммерческих воздушных перевозок пассажиров и грузов**

# Выводы по работе:

1. В ходе проведенной работы показано - программа ТО является основой формирования системы технической эксплуатации вертолета Ми8-МТВ и основой для разработки эксплуатационной документации.

2. Опыт совершенствования программ ТО для отечественных вертолетов показал, что в условиях эксплуатации, основным направлением совершенствования является увеличение периодичности отдельных работ и форм ТО в целом.

3. На примере воздушной системы вертолета определены рациональные стратегии ТО и сформирована оптимальная периодичность проведения ТО.

4. Отработаны мероприятия по конструктивно-технологическому совершенствованию изделий воздушной системы. Проведены расчеты по подтверждению повышения эффективности ПТЭ после проведения доработок.

5. Отражены вопросы безопасности полётов и положительное влияние предлагаемых мероприятий.

6. Выполнено экономическое обоснование проекта. Дополнительная чистая прибыль от внедрения предлагаемых мероприятий составит 1 руб.

7. Освещены вопросы охраны труда и экологичности.

**Спасибо за внимание!**

